**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования Самарской области

Юго – Восточное управление

ГБОУ СОШ с. Зуевка

| РАССМОТРЕНА | ПРОВЕРЕНА | УТВЕРЖДЕНА |
|---|---|---|
| МС | Зам.директора по УР | Директор |
| _____ | _____ | _____ |
| от 31.08.2026 | Е.В. Гребенкина<br>Приказ № 53-од от 31.08.2026 | Л.А. Воротынцева<br>Приказ № 53-од от 31.08.2026 |

Воротынцева Людмила Анатольевна
C=RU, O=ГБОУ СОШ с.Зуевка, CN=Воротынцева Людмила Анатольевна, E=uv.zuev_sch@63edu.ru
я подтверждаю этот документ
446606, Самарская обл, Нефтегорский р-он, с. Зуевка, ул. Школьная, 3
2026-10-23 09:30:35
9.7.2

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по внеурочной деятельности**

Направления: ВД по организации деятельности ученических сообществ и воспитательные мероприятия

Предмет (курс): «Цифровая лаборатория по биологии и химии» (сетевое взаимодействие)

Классы: 7 – 9

Количество часов по учебному плану 7 - 9 класс 34 в год 1 ч. в неделю

## Пояснительная записка

Программа разработана для организации систематической учебно-исследовательской деятельности обучающихся 7–9 классов средствами цифровой лаборатории RELEON и программного обеспечения Releon Lite. Программа направлена на формирование естественно-научной грамотности, культуры эксперимента, навыков работы с цифровыми измерительными инструментами и умения делать выводы на основе экспериментальных данных.

Особенность программы состоит в объединении биологического и химического содержания вокруг общего исследовательского цикла: постановка вопроса — формулирование гипотезы — планирование опыта — безопасная работа с оборудованием — цифровое измерение — фиксация и обработка данных — интерпретация — вывод — представление результата.

Содержание распределено с учётом возрастных возможностей. Для 7 класса акцент делается на биологические исследования и базовую культуру измерений; для 8–9 классов расширяется химический эксперимент. При наличии смешанной группы задания дифференцируются по уровню сложности.

Программа не заменяет учебные предметы «Биология» и «Химия», а расширяет их практико-ориентированный компонент во внеурочной деятельности. Химическое содержание рассчитано преимущественно на обучающихся 8–9 классов, поскольку систематическое изучение химии в основной школе начинается с 8 класса.

## Цель и задачи программы

Цель: создание условий для развития естественно-научной грамотности и исследовательских компетенций обучающихся 7–9 классов посредством цифрового эксперимента по биологии и химии.

Задачи:

- сформировать представление о цифровом эксперименте как способе получения объективных данных;
- научить безопасно подключать и использовать доступные датчики цифровой лаборатории RELEON, запускать измерения и сохранять результаты;
- развивать умения формулировать исследовательский вопрос, гипотезу, переменные и план эксперимента;
- формировать навыки обработки результатов: таблицы, графики, сравнение, расчёты, оценка повторяемости;
- закреплять и расширять знания по ключевым темам биологии и химии через практические исследования;
- развивать функциональную грамотность, критическое мышление, коммуникативные и регулятивные УУД;

- формировать ответственное отношение к лабораторному оборудованию, химическим веществам, цифровым данным и окружающей среде;
- создавать условия для проектной деятельности и ранней профориентации в области естественных наук, медицины, экологии, биотехнологии и инженерии.

## Принципы и формы реализации

- Практико-ориентированность: не менее половины времени отводится на практические и исследовательские действия.
- Исследовательская направленность: обучающийся не только выполняет алгоритм, но и учится ставить вопрос, выбирать способ измерения и объяснять результат.
- Дифференциация: задания имеют базовый и повышенный уровни; в смешанной группе 7–9 классов учитываются возраст и предметная подготовка.
- Цифровая грамотность: обучающиеся работают с программным интерфейсом, данными, графиками и цифровой фиксацией результата.
- Безопасность: любой эксперимент выполняется после инструктажа и проверки готовности рабочего места.

# 6. Планируемые результаты освоения программы

### 6.1. Личностные результаты

- положительное отношение к научному познанию, исследовательской деятельности и ответственному использованию цифровых технологий;
- понимание значения точности, доказательности, честности при фиксации и интерпретации экспериментальных данных;
- формирование навыков безопасного и ответственного поведения в лаборатории;
- готовность к сотрудничеству и уважительному обсуждению результатов.

### 6.2. Метапредметные результаты

- умение определять цель и планировать последовательность действий;
- умение выделять существенные признаки, устанавливать причинно-следственные связи и формулировать гипотезы;
- умение представлять данные в таблицах и графиках, сравнивать и анализировать результаты;
- умение работать в паре/группе, распределять роли, аргументировать выводы и представлять продукт исследования;
- умение использовать цифровые инструменты для сбора, хранения, обработки и представления информации.

**6.3. Предметные результаты**

- биология: применение знаний о клетке, организме, процессах жизнедеятельности, экологии и организме человека для объяснения результатов наблюдений и измерений;
- химия: использование представлений о веществах, растворах, кислотности, температурных изменениях, электропроводности и химических процессах для интерпретации цифровых измерений;
- освоение базового алгоритма цифровой лабораторной работы: подготовка — измерение — обработка — вывод;
- умение выбирать подходящий способ измерения в соответствии с поставленной задачей и имеющейся комплектацией лаборатории.

# Содержание программы

| Раздел | Содержание | Часы |
|---|---|---|
| Введение в цифровой эксперимент | Знакомство с RELEON и Releon Lite, правила подключения, интерфейс, единицы измерения, запись и экспорт данных, техника безопасности. | 4 |
| Биологические исследования | Температура и жизненные процессы; фотосинтез и дыхание; факторы среды; состояние почвы и воды; экология; организм человека; статистическая обработка биологических измерений. | 13 |
| Химические исследования | Растворы и pH; температурные эффекты; электропроводность растворов; электропотенциал; концентрация ионов; наблюдение динамики химических процессов. | 13 |
| Проектная деятельность | Выбор проблемы, планирование исследования, сбор и анализ данных, подготовка цифрового отчёта и защита. | 4 |
| **Итого** | | **34** |

# Календарно-тематическое планирование (34 часа)

| № | Тема | Основное содержание / практическая деятельность | Часы | Планируемый результат |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение. Что такое цифровой эксперимент | Устройство лаборатории, ПО Releon Lite, правила работы и безопасности | 1 | называет назначение лаборатории и соблюдает правила безопасности |
| 2 | Измерения и единицы | Точность, диапазон, разрешение, повторные измерения | 1 | различает основные характеристики измерений |
| 3 | Первый цифровой опыт | Подключение датчика, запуск записи, таблица и график | 1 | выполняет простое измерение и строит график |
| 4 | Как поставить исследовательский вопрос | Гипотеза, переменные, контроль и план эксперимента | 1 | формулирует вопрос, гипотезу и переменные |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 | Температура и живые организмы | Исследование зависимости биологического процесса от температуры | 1 | объясняет связь температуры и биологического процесса |
| 6 | Факторы среды и растения | Освещённость/температура или доступный аналог по комплектации | 1 | сравнивает влияние факторов среды |
| 7 | Фотосинтез: условия процесса | Наблюдение и обсуждение газообмена; датчики $CO_2$/кислорода при наличии | 1 | интерпретирует данные о газообмене |
| 8 | Дыхание растений и семян | Изменение газового состава/температуры при дыхании; при наличии соответствующих датчиков | 1 | объясняет признаки дыхания как процесса |
| 9 | Почва как среда жизни | Влажность, температура, pH или иные доступные показатели | 1 | сравнивает параметры почвенных образцов |
| 10 | Вода и качество водной среды | Температура, pH, электропроводность; сравнительный анализ проб | 1 | сопоставляет показатели водных проб |
| 11 | Экологический мониторинг | Комплексное измерение параметров окружающей среды | 1 | проводит комплексное наблюдение |
| 12 | Человек и физическая нагрузка | Пульс/температура/дыхание — только при наличии соответствующих датчиков и с соблюдением требований безопасности | 1 | анализирует изменение показателей при нагрузке |
| 13 | Обработка биологических данных | Среднее значение, диапазон, график, формулировка вывода | 1 | обрабатывает ряд измерений |
| 14 | Мини-исследование по биологии | Самостоятельная постановка опыта и оформление результата | 1 | самостоятельно планирует биологический опыт |
| 15 | Защита биологического мини-исследования | Представление данных, взаимная оценка, корректировка выводов | 1 | представляет и защищает результат |
| 16 | Введение в цифровой химический эксперимент | Правила химической безопасности, pH, температура, электропроводность и другие доступные датчики | 1 | готовит рабочее место и выбирает датчик |
| 17 | Растворы и измерение pH | Сравнение кислотности безопасных водных растворов | 1 | измеряет pH и сравнивает растворы |
| 18 | Шкала pH и изменение кислотности | Исследование ряда растворов, построение графика | 1 | строит и интерпретирует ряд pH |
| 19 | Температура и скорость процесса | Влияние температуры на протекание безопасной модельной реакции | 1 | объясняет влияние температуры на процесс |
| 20 | Тепловые эффекты процессов | Регистрация изменения температуры при растворении/нейтрализации безопасных веществ | 1 | фиксирует температурную динамику |
| 21 | Электропроводность растворов | Сравнение дистиллированной воды, растворов электролитов и неэлектролитов | 1 | сравнивает электропроводность |
| 22 | Концентрация и электропроводность | Исследование зависимости сигнала от концентрации на безопасных модельных растворах | 1 | устанавливает зависимость сигнал–концентрация |
| 23 | Электропотенциал и химические системы | Знакомство с измерением потенциала; интерпретация качественных различий | 1 | проводит и интерпретирует измерение потенциала |
| 24 | Ионы в растворах | Принцип и возможности датчика концентрации | 1 | понимает принцип и ограничения ионного |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ионов; работа с готовыми/безопасными растворами | | анализа |
| 25 | Химические реакции и динамика сигнала | Регистрация изменения показателя во времени | 1 | анализирует изменение сигнала во времени |
| 26 | Кислотно-основные превращения | Цифровое сопровождение реакции нейтрализации | 1 | связывает изменение pH с нейтрализацией |
| 27 | Факторы, влияющие на результат | Температура, концентрация, объём, перемешивание; контроль переменных | 1 | контролирует переменные эксперимента |
| 28 | Погрешность и воспроизводимость | Повторность измерений, выбросы, среднее значение, оценка качества данных | 1 | оценивает воспроизводимость результатов |
| 29 | Комплексная лабораторная работа по химии | Самостоятельный выбор датчика и постановка исследования | 1 | проводит самостоятельную лабораторную работу |
| 30 | Анализ экспериментальных данных | Таблицы, графики, сравнение серий измерений | 1 | представляет данные графически |
| 31 | Проект: постановка проблемы | Выбор темы, вопрос, гипотеза, переменные, план и техника безопасности | 1 | создаёт план проекта |
| 32 | Проект: эксперимент и сбор данных | Проведение исследования с цифровой лабораторией | 1 | получает собственные экспериментальные данные |
| 33 | Проект: обработка и оформление | Расчёты, графики, выводы, цифровой отчёт/презентация | 1 | оформляет цифровой отчёт |
| 34 | Итоговая конференция «Цифровая лаборатория» | Защита проектов, рефлексия, оценивание результатов | 1 | защищает проект и проводит рефлексию |

## Методическое обеспечение

- ПО Releon Lite для сбора и визуализации данных с совместимых датчиков.
- Методические рекомендации производителя RELEON, соответствующие фактической комплектации лаборатории.
- Паспортные данные и инструкции по эксплуатации конкретных датчиков.
- Карточки исследовательских заданий, рабочие листы, шаблоны таблиц и цифровых отчётов.
- Компьютер/планшет/ноутбук с совместимой версией ПО и необходимыми интерфейсами подключения.

## Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется с использованием имеющегося в образовательной организации комплекта цифровой лаборатории RELEON. Конкретный перечень датчиков фиксируется в локальном приложении к программе в соответствии с фактической комплектацией. В зависимости от комплекта могут использоваться датчики pH, температуры, высокой температуры, электропроводности, электропотенциала, концентрации ионов, $CO_2$, кислорода, освещённости, влажности почвы и другие совместимые датчики.

При выполнении химических опытов используются только разрешённые школьной лабораторией безопасные вещества и растворы в количествах, установленных инструкциями и локальными документами образовательной организации.

## Требования безопасности

- До начала практической работы проводится целевой инструктаж по технике безопасности и правилам эксплуатации оборудования.
- Подключение и отключение оборудования выполняется сухими руками и в соответствии с инструкцией.
- Химические вещества используются только под контролем педагога; запрещается пробовать вещества на вкус, самостоятельно смешивать неизвестные вещества и проводить не предусмотренные программой реакции.
- При работе с растворами используются защитные средства, предусмотренные правилами кабинета химии.
- При попадании вещества на кожу, в глаза или на оборудование обучающийся немедленно сообщает педагогу и действует по инструкции кабинета.
- После работы оборудование очищается, отключается, проверяется и размещается на хранение; результаты сохраняются в установленном формате.
- Эксперименты с организмом человека проводятся только в рамках безопасных неинвазивных измерений и при соблюдении требований образовательной организации; медицинская диагностика не осуществляется.

## Формы и критерии оценки результатов

Основная форма контроля — формирующее оценивание. Традиционная отметка за каждое занятие не является обязательной. Результаты фиксируются через наблюдение, рабочие листы, лабораторные отчёты, мини-исследования и итоговый проект.

| Критерий | Проявление результата |
|---|---|
| Безопасность и организация работы | соблюдает инструкции, бережно работает с оборудованием, организует рабочее место |
| Исследовательские действия | формулирует вопрос/гипотезу, выделяет переменные, планирует опыт |
| Работа с цифровой лабораторией | подключает оборудование, выбирает измерение, получает и сохраняет данные |
| Обработка данных | создаёт таблицы/графики, выполняет простые расчёты, сравнивает результаты |
| Интерпретация | формулирует обоснованный вывод и связывает его с гипотезой |
| Коммуникация | представляет результат, отвечает на вопросы, участвует в обсуждении |

Для итогового проекта рекомендуется использовать шкалу 0–2 балла по каждому из шести критериев: 0 — не проявлено; 1 — выполнено с помощью/частично; 2 — выполнено самостоятельно и корректно. Максимум — 12 баллов.

## Дифференциация для 7–9 классов

- 7 класс: преимущественно биологические исследования, базовые измерения, работа по алгоритму, чтение таблиц и графиков.

- 8 класс: усложнение биологических исследований и введение химического эксперимента; сравнение серий измерений.
- 9 класс: самостоятельное планирование, выбор переменных и датчиков, обработка данных, проектная деятельность и защита.
- При смешанной группе одно исследовательское задание может иметь общий эксперимент и разные уровни аналитической части.

## Ожидаемый итоговый продукт

Итогом реализации программы является индивидуальное или групповое мини-исследование по биологии, химии или на стыке двух дисциплин. Отчёт должен включать: тему, проблему/вопрос, гипотезу, оборудование и датчики, ход эксперимента, таблицу исходных данных, график(и), анализ, вывод, сведения о соблюдении безопасности и краткую рефлексию.

## Учебно-методическое обеспечение и электронные ресурсы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287, с изменениями.
2. Федеральная образовательная программа основного общего образования: приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 370, с изменениями.
3. Федеральные рабочие программы основного общего образования по биологии и химии.
4. Официальные материалы производителя RELEON: цифровые лаборатории, каталог датчиков, программное обеспечение Releon Lite и методические рекомендации.
5. Локальные инструкции по технике безопасности кабинетов биологии и химии и инструкции по эксплуатации используемого оборудования.

## Приложение 1. Универсальный шаблон лабораторного отчёта

1. Тема исследования.

2. Исследовательский вопрос.

3. Гипотеза.

4. Оборудование и датчики.

5. Переменные: независимая, зависимая, контролируемые.

6. Ход работы.

7. Таблица измерений.

8. График/диаграмма.

9. Анализ результатов.

10. Вывод: подтверждена или не подтверждена гипотеза.

11. Возможные источники погрешности.

12. Что можно исследовать дополнительно?

## Приложение 2. Лист рефлексии обучающегося

Сегодня я научился(лась) _____

Лучше всего у меня получилось _____

Сложность вызвало _____

Я могу объяснить полученный результат так: _____

В следующем исследовании я изменю _____

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР _____/_____/
«___» _____2026 г.

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического совета / методического объединения
Протокол № _____от «___» _____2026 г.